

## Title (en)

Mixed ions and electron conducting gas separation membrane and process for producing the same

## Title (de)

Gemischt Ionen und Elektronen leitende Membran zur Gastrennung sowie Verfahren zur Herstellung derselben

## Title (fr)

Membrane de séparation de gaz conduisant à la fois les ions et les électrons et procédé de fabrication de celle-ci

## Publication

**EP 2647419 A1 20131009 (DE)**

## Application

**EP 13001473 A 20130322**

## Priority

DE 102012006744 A 20120404

## Abstract (en)

An asymmetrical membrane comprises porous support structure and functional layer. The porous support structure contains metal which is capable of forming stabilized oxide layer at more than 600[deg] C under air, and carries layer. The carries layer has porosity of more than 30 vol.%, and thermal expansion coefficient of  $12 \times 10^{-6}$  and  $16 \times 10^{-6}$  K<sup>-1</sup>. The film thickness of support structure is 0.5-2 mm. The functional layer contains mixed ion and electroconductive material. The functional layer has layer thickness of 0.3-200  $\mu$ m. An asymmetrical membrane comprises porous support structure and functional layer. The porous support structure contains metal which is capable of forming stabilized oxide layer at more than 600[deg] C under air, and carries layer. The carries layer has porosity of more than 30 vol.%, and thermal expansion coefficient of  $12 \times 10^{-6}$  and  $16 \times 10^{-6}$  K<sup>-1</sup>. The film thickness of support structure is 0.5-2 mm. The functional layer contains mixed ion and electroconductive material. The functional layer has layer thickness of 0.3-200  $\mu$ m. The permeation flux of asymmetric membrane at more than 750[deg] C of 0.1 ml/(cm<sup>2</sup>·minute), and at more than 850[deg] C of 0.2 ml/(cm<sup>2</sup>·minute) or more. An independent claim is included for manufacture of asymmetrical membrane.

## Abstract (de)

Die Erfindung betrifft eine asymmetrische Membran umfassend eine poröse Trägerstruktur mit einer darauf angeordneten Funktionsschicht, die durch eine metallische Trägerstruktur gekennzeichnet ist, wobei optional auch noch eine keramische Zwischenschicht zwischen der metallischen Trägerstruktur und der Funktionsschicht vorgesehen sein kann. Erfindungsgemäß weist diese asymmetrische Membran bei Temperaturen oberhalb von 750 °C einen Permeationsfluss von wenigstens 0,1 ml/(cm<sup>2</sup> \* min) und bei Temperaturen oberhalb von 850 °C einen Permeationsfluss von wenigstens 0,2 ml/(cm<sup>2</sup> \* min) auf. Als besonders geeignete metallische Trägerstruktur hat sich eine Ni/Co-Basislegierung mit einem Al-Anteil von mehr als 4 Gew.-%, insbesondere eine NiCoCrAlY- oder FeCrAlY-Legierung herausgestellt, die an Luft bei Temperaturen oberhalb von 600 °C eine stabile Oxidschicht auszubilden vermag. Ebenfalls vorteilhaft ist eine Funktionsschicht umfassend La<sub>0,58</sub> Sr<sub>0,4</sub> Co<sub>0,2</sub> Fe<sub>0,8</sub> O<sub>3- $\delta$</sub>  (LSCF) oder Ba<sub>0,5</sub> Sr<sub>0,5</sub> Co<sub>0,8</sub> Fe<sub>0,2</sub> O<sub>3- $\delta$</sub>  (BSCF), die mit einer Schichtdicke zwischen 0,3 und 200  $\mu$ m aufgebracht wird, wodurch ohne weitere sich anschließende Prozessschritte eine gasdichte Funktionsschicht erzeugt wird. Optional kann auch noch eine keramische Zwischenschicht, vorteilhaft aus einem ebenfalls gemischt Ionen und Elektronen leitenden Material vorgesehen werden.

## IPC 8 full level

**B01D 67/00** (2006.01); **B01D 53/22** (2006.01); **B01D 69/10** (2006.01); **B01D 71/02** (2006.01); **C01B 13/02** (2006.01)

## CPC (source: EP US)

**B01D 53/228** (2013.01 - EP); **B01D 67/0072** (2013.01 - EP); **B01D 69/108** (2022.08 - EP US); **B01D 71/022** (2013.01 - EP US); **B01D 71/0271** (2022.08 - EP US); **C01B 3/503** (2013.01 - EP); **C01B 13/0255** (2013.01 - EP); **B01D 2256/12** (2013.01 - EP); **B01D 2325/0231** (2022.08 - EP US)

## Citation (search report)

- [X] EP 2030673 A1 20090304 - UNIV DENMARK TECH DTU [DK]
- [X] US 2005013933 A1 20050120 - CHEN HANCUN [US], et al
- [X] US 7229537 B2 20070612 - CHEN JACK C [US], et al
- [X] YE XING: "Development of Thin Film Oxygen Transport Membranes on Metallic Supports", ENERGIE & UMWELT, vol. 130, 20 March 2012 (2012-03-20), XP002699809, ISSN: 1866-1793, ISBN: 978-3-89336-765-8, Retrieved from the Internet <URL:http://juwel.fz-juelich.de:8080/dspace/bitstream/2128/4549/1/Energie%26Umwelt\_130.pdf> [retrieved on 20130626]
- [A] SPECIAL METALS CORPORATION: "Incoloy alloy MA956", 4 September 2004 (2004-09-04), XP002699382, Retrieved from the Internet <URL:http://www.specialmetals.com/documents/Incoloy%20alloy%20MA956.pdf>

## Cited by

WO2020193678A1

## Designated contracting state (EPC)

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

## Designated extension state (EPC)

BA ME

## DOCDB simple family (publication)

**EP 2647419 A1 20131009**; DE 102012006744 A1 20131010

## DOCDB simple family (application)

**EP 13001473 A 20130322**; DE 102012006744 A 20120404